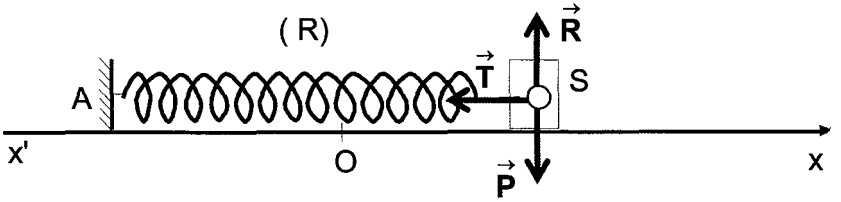
## ® *Equation différentielle du mouvement de G*




On assimile le repère terrestre à un repère galiléen .

Dans ce repère le théorème du centre d'inertie appliqué au solide ( S )

s'écrit : $\sum \vec{F}ext. = m.\vec{a}$ ,

Les forces appliquées , en G , sont le poids $\vec{P}$ du solide ( S ) , la réaction $\vec{R}$ du plan horizontal et la tension $\vec{T}$ du fil , soit : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m.\vec{a}$ .

Projetons orthogonalement cette relation vectorielle sur l'axe horizontal orienté x'x : On obtient :$0 + 0 - k.x = ma = m\dfrac{d^2x}{dt^2}$ .

D'où : $\dfrac{d^2x}{dt^2} + \dfrac{k}{m}x = 0$ : C'est l'équation différentielle qui régit le mouvement du centre d'inertie G de ( S ) .

® Les oscillations mécaniques libres non amorties d'un pendule élastique sont régies par l'équation différentielle de second ordre et sans second membre : $\dfrac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$

où x est l'élongation du centre d'inertie du solide ( S ) et $\omega_0^2 = \dfrac{k}{m}$

avec : $\omega_0 = \sqrt{\dfrac{k}{m}}$ est la pulsation propre de l'oscillateur ( pendule élastique ) libre non amorti . La solution de l'équation différentielle est de la forme : $x = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$ ,

►Les oscillations libres non amorties d'un pendule élastique sont